

Requested Patent: JP60067808A  
Title: LENGTH MEASUREMENT OF CABLE ;  
Abstracted Patent: JP60067808 ;  
Publication Date: 1985-04-18 ;  
Inventor(s): SANO TOSHIMI ;  
Applicant(s): NIPPON DENKI KK ;  
Application Number: JP19830175455 19830922 ;  
Priority Number(s): ;  
IPC Classification: G01B15/00; G01S11/00 ;  
Equivalents: ;

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:**To enable length measurements of diversified kinds of cables, by providing an outside memory with pulse signal transmission speed calculation information inherent to the cables and performing automatically processing and applying measurement of pulse signal transmission time inside the cable and calculation of cable length.

**CONSTITUTION:**A personal computer 1 is connected with display output unit 2, outside memory 3, print, output unit 4, pulse signal emitter 5 and time interval counter 6. A system 1 controls actions of these units, measures pulse signal transmission time in side a cable, calculates automatically length of a specimen cable by pulse signal transmission speed calculation information and measurement transmission time inherent to the cable in the outside memory. The display output unit 2 displays operational instructions and a result of measurement to operators engaged in measurement of length of cable. The outside memory 3 applies to the system 1 the pulse signal transmission speed calculation information inherent to the cable as per a kind of the cable.

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭60-67808

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和60年(1985)4月18日

G 01 B 15/00

7355-2F

G 01 S 11/00

7210-5J

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 ケーブルの測長方法

⑯ 特 願 昭58-175455

⑰ 出 願 昭58(1983)9月22日

⑱ 発 明 者 佐 野 年 美 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑲ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 内 原 晋

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

ケーブルの測長方法

## 2. 特許請求の範囲

被測長ケーブルの一端側から終端側までパルス信号が通過する通過時間を計測し、この計測結果とケーブルの材料および内部構造の差異により予め得られるケーブル固有のパルス信号伝播速度情報とに基づいて前記被測長ケーブルの長さを求めることを特徴とするケーブルの測長方法。

## 3. 発明の詳細な説明

本発明はケーブルの長さの測定方法に関する。

従来、ケーブルの長さの測定としては、ケーブル外被を上下よりローラーではさみ、一方から該ケーブルを引張ることにより、ケーブル外被とローラーとの間の摩擦力によりローラーを回転させ、前記ローラー間のケーブル移動量をローラーの累

積回転数に変換し、累積回転数と円周からケーブルの長さを求める機械的計尺方法がある。他の方法としては、ケーブルが一定の比誘電率を持つようにつくられた、高周波同軸ケーブルについては、次式(1)および(2)を根拠としたケーブル断線障害箇所の検出に用いられている電氣的な測長方法、すなわち断線障害が発生したケーブルにパルス信号を印加し、Aスコープ上で、進行パルス対反射パルスの時間差を目視観測し、これら手作業により障害点までの長さを算出する一種の電氣的ケーブル測長方法とみなすことができる方法とがあった。

$$v = \frac{c}{\sqrt{\epsilon}} \quad \dots\dots(1) \quad \frac{l}{\Delta t} = \frac{t \times v}{2} \quad \dots\dots(2)$$

c ; 光速  $2.998 \times 10^8$  (m/s)

$\epsilon$  ; 絶縁体の実効比誘電率

v ; 伝播速度 (m/s)

$l$  ; 内部導体寸法 (m)

t ; 進行パルス対反射パルスの時間差 (SEC)

しかし、前者の方法では、ケーブルの送り出し、巻取り作業が必要となり、外径寸法がさまざまな

ケーブルに対し、1つのローラー計尺機構部による対応が困難である。また、摩擦力を利用することから、ケーブルの断面形状、外被の材質などにより、計尺精度が変化するような欠点があった。後者の方法は、ケーブルの測長に利用した場合、対象ケーブルが限定されるとともに、時間差の測定、ケーブル長の算出、記録作業に手間がかかり、反射パルスを利用することから、測長誤差も大きくなるというような欠点があった。

本発明は、ケーブル固有のパルス信号伝播速度算出情報を外部記憶装置に持ち、ケーブル内のパルス信号伝播時間の測定とケーブル長計算とを自動的に処理、出力することにより前記欠点を解決し、多様な外径寸法のケーブルの測長作業を能率よくできるようにした方法を提供するものである。

本発明は、ケーブル固有のパルス信号伝播速度算出情報を持ち、任意に取出し可能な外部記憶装置と、汎用インタフェイス部を具備したパーソナルコンピュータシステムと汎用インタフェイス部を具備したパルス信号発生装置とタイムインター

バルカウンタと、これらを制御するプログラムから成る電気計測システムにより、被測長ケーブルの信号線の一端側にパルス信号を加え、その信号がケーブル内を通過して終端側より出てくるまでの通過時間を自動計測し、その結果と、ケーブル固有のパルス信号伝播速度算出情報とによって、ケーブル長計算を自動的に処理し、出力するという特徴を有するので、従来のケーブル測長方法による1つの計尺機構で多様な外径寸法のケーブルに対応が困難であることや、摩擦力と機械的な累積回転数計による機械計尺であることにより、測定精度がケーブルの構造、材料等によって左右されやすいこと、また片側もしくは両側に接栓をもつケーブルについては測定できないような欠点を解決したものである。

次に本発明の実施例について図面を参照して説明する。

図は本発明の実施例をブロック図で示したものであり、順を追って結線と機能について説明する。

パーソナルコンピュータシステム1は、表示出

力装置2と外部記憶装置3と印字出力装置4とパルス信号発生装置5とタイムインターバルカウンタ6と結線され、これらの動作を制御してケーブル内のパルス信号伝播時間を計測し、外部記憶装置中のケーブル固有のパルス信号伝播速度算出情報と前記計測伝播時間とにより、次式(3)および(4)を用い被測長ケーブル7の長さを自動的に算出する。

$$v = \frac{c}{\sqrt{\epsilon}} k \quad \dots\dots(3) \quad l = t \times v \quad \dots\dots(4)$$

c ; 光速  $2.998 \times 10^8$  (m/s)

$\epsilon$  ; 絶縁体の実効比誘電率

v ; 伝播速度 (m/s)

t ; 伝播時間 (SEC)

k ; ケーブル材料固有定数

l ; ケーブルの長さ (m)

表示出力装置2はケーブルの測長にたずさわる作業への作業指示、測長結果を表示する。外部記憶装置3はケーブルの種類に対応したケーブル固有のパルス信号伝播速度算出情報をパーソナル

コンピュータシステム1に出力する。印字出力装置4は、測長結果の記録を行なう。パルス信号発生装置5は、出力端子5aより被測長ケーブル7の信号線の一端側にパーソナルコンピュータシステム1からの指令によりパルス信号を送り込む。タイムインターバルカウンタ6は、スタート入力端子6aとストップ入力端子6bの2端子を持ち、スタート入力は、パルス信号発生装置5の出力端子5aに、ストップ入力は、被測長ケーブル7の信号線の終端側に結線され、パルス出力時をスタート時間とし、被測長ケーブル7内を通過してきたパルス信号がストップ入力端子6bに到達するまでの時間経過をカウントし、その結果をパーソナルコンピュータシステム1に出力する。

次に前記各構成装置の動作について順に説明する。

図に示す結線状態において、パーソナルコンピュータシステム1中の測長プログラムを起動させる。該プログラムは、測長対象となるケーブルの種類の入力指示を表示出力装置2に出力した状態

において、該ケーブル種類情報の入力を持つ。前記ケーブルの種類をケーブルの測長にたずさわる作業者が入力することにより、プログラムは該ケーブル種類に対応したケーブル内のパルス信号伝播速度算出情報を外部記憶装置3より取り出し、パーソナルコンピュータシステム1のメモリ中に一時、記憶する。次にパルス信号発生装置5とタイムインターバルカウンタ6との動作の初期設定後、単一パルスを出力端子5aより出力する。この信号は被測長ケーブルの一端側とタイムインターバルカウンタ6のスタート入力端子6aに最短距離で供給される。スタート入力端子6aにパルスが入力され時を起点としてカウンタは時間カウントを開始する。一方、被測長ケーブル7側の信号線を通してきたパルス信号は、一定の時間経過後、ケーブル終端に現われ、タイムインターバルストップ入力端子6bに入力される。この信号により、カウンタは時間カウントを中止し、カウント時間測定結果をパーソナルコンピュータシステム1に送る。測長プログラムは、時間カウント

測定結果と、前記コンピュータシステムのメモリ中のケーブル内のパルス信号伝播速度算出情報を基に前記の式(3)および(4)から、被測長ケーブルの長さを算出し、これを表示出力装置2と印字出力装置4に出力する。

このような電気的測長方式により、作業の能率化と多品種にわたるケーブルの精度よい測長を可能とするものである。

本発明は以上説明したように、ケーブルの長さの測定を行なう際、ケーブル固有のパルス信号伝播速度算出情報を持ち、任意に取り出し可能な外部記憶装置と汎用インタフェース部を具備したパーソナルコンピュータシステムと、同じく汎用インタフェース部を具備したパルス信号発生装置と、タイムインターバルカウンタと、これらを制御し、ケーブル内パルス信号伝播時間測定結果によりケーブル長を算出し出力する機能を有するプログラムで構成することにより、多品種にわたるケーブルの電気的測長を可能とし、ケーブル計尺作業の能率向上と測定精度を向上する効果とがある。

#### 4. 図面の簡単な説明

図は本発明の実施例をブロック図で示した回路図である。

1……パーソナルコンピュータ、2……表示出力装置、3……外部記憶装置、4……印字出力装置、5……パルス信号発生装置、5a……パルス信号出力端子、6……タイムインターバルカウンタ、6a……タイムインターバルスタート入力端子、6b……タイムインターバルストップ入力端子、7……被測長ケーブル。

代理人 弁理士 内 原 晋

